

EES-10/2017: Sistemas de Controle I

Sugestão de leituras e exercícios

Livros sugeridos:

- 1) Dorf & Bishop, *Sistemas de Controle Modernos*, 11ª ed.
- 2) Franklin, Powell & Emami-Naeini, *Feedback Control of Dynamic Systems*, 3ª ed.
- 3) Ogata, *Engenharia de Controle Moderno*, 5ª ed.

Introdução ao Controle de Sistemas

S1: Apresentação da disciplina, introdução ao conteúdo, motivação. Modelos. Modelos Matemáticos. Linearidade e invariância no tempo. Modelos de sistemas dinâmicos contínuos. Controle por realimentação. Linearização. Orientações sobre as práticas laboratoriais.

Leitura Dorf: Capítulo 1, Seções 2.1, 2.2 e 2.3

Leitura Franklin: Capítulos 1 e 2

Leitura Ogata: Capítulos 1, 3, e 4

S2: Transformada de Laplace. Função de transferência. Expansão em frações parciais. Diagrama de Blocos. Resposta ao impulso, resposta geral.

Leitura Dorf: Seções 2.4, 2.5 e 2.6

Leitura Franklin: Seções 3.1 e 3.2

Leitura Ogata: Seções 2.1, 2.2 e 2.3

S3: Estabilidade. Critério de Routh-Hurwitz. Critério de Nyquist. Atraso. geral. Linearização. Estabilidade. Routh-Hurwitz.

Leitura Dorf: Seções 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 e 9.7

Leitura Franklin: Seções 4.4, 6.2, 6.3, 6.4 e 6.10

Leitura Ogata: Seções 2.7, 5.1, 5.6, 5.8, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 e 7.7

S4: Tipos de sinais e tipos de sistemas. Erro em regime. Resposta ao degrau de Sistemas de 1ª e 2ª ordem. Especificação de desempenho para sistemas de controle automático. Controle proporcional.

Leitura Dorf: Capítulo 4, Seções 5.1, 5.2, 5.3 e 5.6

Leitura Franklin: Seções 4.1 e 4.2.1

Leitura Ogata: Seções 5.2 e 5.3

S5: Revisão e exercícios.

Alguns exercícios selecionados

Franklin: 2.3, 2.9, 2.11, 2.25, 2.26, 3.7, 3.9, 3.12, 3.14, 3.19, 3.24, 3.27, 3.39, 4.24, 4.31, 4.44, 4.45, 4.46, 4.48, 6.13 e 6.15

Controle Usando a Resposta em Frequência

S6: Resposta em Frequência. Diagrama de Bode.

Leitura Dorf: Seções 8.1, 8.2 e 8.3

Leitura Franklin: Seção 6.1

Leitura Ogata: Seções 7.1 e 7.2

S7: Carta de Nichols-Black. Diagrama de Nyquist usando a resposta em frequência. Especificação de desempenho no domínio da frequência.

Leitura Dorf: Seções 8.4 e 8.5

Leitura Franklin: Seção 6.8.1

Leitura Ogata: Seção 7.7

S8: Projeto de Controladores no domínio da frequência.

Leitura Dorf: Seções 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 e 10.8

Leitura Franklin: Seção 6.7

Leitura Ogata: Seções 7.10, 7.11, 7.12 e 7.13

Nota: o livro do Ogata apresenta o projeto de compensadores de atraso para atingir requisitos de margem de fase, diferentemente do que fizemos no nosso curso. As técnicas de projeto também diferem, pois no livro do Ogata o ganho é ajustado antes dos polos e zeros do compensador. No nosso curso, fizemos como no livro do Franklin.

S9: Controladores PD, PI e PID no domínio da frequência.

Leitura Dorf: Seção 9.9

Leitura Franklin: Seção 6.7

Leitura Ogata: Seção 8.3

Alguns exercícios selecionados

Franklin: 6.2, 6.3, 6.4, 6.6, 6.7, 6.10, 6.19, 6.43, 6.46, 6.48

S10: Revisão e exercícios.

Controle de Sistemas no Plano-s

S11: Regiões de desempenho no Plano-s. Aproximação de 2ª ordem.

Leitura Dorf: Seções 5.4 e 5.5

Leitura Franklin: Seções 3.3, 3.4 e 3.5

Leitura Ogata: Tópico está distribuído

S12: O lugar geométrico das raízes.

Leitura Dorf: Seções 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.7 e 7.8

Leitura Franklin: Seções 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5

Leitura Ogata: Seções 6.1, 6.2, 6.3 e 6.4

S13: Avanço de Fase no Plano-s. Controlador PD.

Leitura Dorf: Seção 10.5

Leitura Franklin: Seção 5.6.1

Leitura Ogata: Seções 6.5 e 6.6

S14: Atraso de Fase no Plano-s. Controlador PI.

Leitura Dorf: Seção 10.7

Leitura Franklin: Seção 5.6.2

Leitura Ogata: Seções 6.7 e 6.8

S15: Avanço e atraso de fase no Plano-s. Controlador PID. Compensando o atraso de Transporte no Plano-s.

Leitura Dorf: Seção 7.6

Leitura Franklin: Seção 5.7.1

Leitura Ogata: tópico não aparece

S16: Revisão e exercícios.

Alguns exercícios selecionados

Franklin: 5.2, 5.3, 5.8, 5.9, 5.12, 5.14, 5.20, 5.21, 5.23, 5.25, 5.26, 5.34, 5.51